

## L'ANALYSE DIMENSIONNELLE

Il est possible d'exprimer la dimension de toutes les grandeurs physiques en fonction de sept dimensions de base :

Grandeur de base	Symbole de la dimension	USI
Longueur	L	m
Masse	M	kg
Temps (durée)	T	s
Intensité électrique	I	A
Température	Θ	K
Quantité de matière	N	mol
Intensité lumineuse	J	Cd (candela)

Le choix de ces sept grandeurs est une construction historique, les grandeurs ont été choisies depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle en fonction des besoins et des étalons que l'on pouvait fabriquer de manière simple et précise. Elles sont a priori les plus fondamentales et celles que l'on pourra difficilement exprimer en fonction d'autres grandeurs de manière simple.

### Équation aux dimensions

L'équation aux dimensions est l'équation qui relie la dimension d'une grandeur dérivée à celles des sept grandeurs de base.

Dans une équation aux dimensions, la dimension de la grandeur dérivée X est couramment notée [X].

La forme générale d'une équation aux dimensions est :

$$[X] = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\epsilon N^\zeta J^\eta$$

où :

- L, M, T, I, Θ, N et J sont les dimensions respectives des sept grandeurs de base ;
- α, β, γ, δ, ζ, ε et η sont les exposants respectifs des sept grandeurs de base, appelés exposants dimensionnels

→ **Quelques règles :**

- Les deux membres d'une **égalité** doivent avoir la **même dimension**
- Les deux membres d'une **somme** ou d'une **différence** doivent avoir la **même dimension**
- La dimension d'un **produit** (ou d'un quotient) est le **produit** (ou le quotient) des dimensions
- Une grandeur égale au **quotient** de deux grandeurs de même dimension n'a **pas de dimension** (elle est de dimension **1**)

**Remarque :** Une équation est dite **homogène** si ses deux membres possèdent la même dimension. Une équation **non homogène est nécessairement fautive** mais une équation homogène n'est pas nécessairement juste...

**Exemple de dimensions de grandeurs dérivées :**

Grandeur	Unité SI	Dimensions
Accélération	m.s <sup>-2</sup>	LT <sup>-2</sup>
Force	N	MLT <sup>-2</sup>
Énergie / Travail	J	ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>
Puissance	W	ML <sup>2</sup> T <sup>-3</sup>
Pression	Pa	ML <sup>-1</sup> T <sup>-2</sup>